

# **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТИ СЕРВЕРОВ ВУЗА**

## **THE USE TECHNOLOGY OF BACKUP TO ENHANCE FAULT TOLERANCE FOR UNIVERSITY SERVERS**

Н.А. Рыжков, Д.Б. Шадрин

N.A. Ryzhkov, D.B. Shadrin

*raf@olympus.ru, d.b.shadrin@urfu.ru*

*ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»*

*г. Екатеринбург*

*В настоящей работе рассматриваются различные способы резервирования серверов приложений и баз данных систем, отвечающих за обеспечение учебного процесса в Уральском федеральном университете.*

*In this article we consider different ways of backup application servers and database systems, responsible for the educational process in the Ural Federal University.*

*Ключевые слова: резервирование, сервер, ИТ, база данных, надежность, отказоустойчивость, виртуализация.*

В наше время информационные технологии повсеместно используются во всех сферах повседневной жизни. Даже современное образование уже невозможно представить без использования ИТ-сервисов и приложений. Однако, чем больше масштабы образовательного учреждения, тем более сложная ИТ-инфраструктура необходима для его функционирования. В стандартную серверную конфигурацию крупного вуза обычно входят такие элементы, как корпоративный почтовый сервер, web-серверы, серверы систем электронного документооборота, серверы системы 1С, файл-серверы и т. п.

Одним из наиболее важных вопросов при организации ИТ-инфраструктуры учреждения является обеспечение отказоустойчивой

работы. Для повышения отказоустойчивости принято применять технологию аппаратного и информационного резервирования серверов и обрабатываемой информации.

**Резервирование** – метод повышения характеристик надежности технических устройств или поддержания их на требуемом уровне посредством введения аппаратной избыточности за счет включения запасных (резервных) элементов и связей, дополнительных по сравнению с минимально необходимым для выполнения заданных функций в данных условиях работы.

#### **Классификация резервирования**

**Аппаратное резервирование** подразумевает создание дубликатов самих серверов или в более выгодном случае создание виртуальных серверов, полностью дублирующих оригиналы, то есть использование виртуализации.

**Виртуализация** – предоставление набора вычислительных ресурсов или их логического объединения, абстрагированное от аппаратной реализации и обеспечивающее при этом логическую изоляцию вычислительных процессов, выполняемых на одном физическом ресурсе.

**Информационное резервирование** применяется для сохранения целостности данных и повышения надежности систем хранения данных. Реализуется такое резервирование с помощью репликации баз данных и создания резервных хранилищ файлов [1].

Оба вида резервирования используются совместно, так как нет смысла использовать один виртуальный сервер для размещения на нем двух копий одной базы данных. Но при использовании двух виртуальных серверов с установленными на них одинаковыми копиями одной базы данных можно, используя технологию репликации, получить один основной сервер базы данных, а второй использовать как резервный. При отказе основного сервера резервному серверу назначают IP-адрес основного и все приложения, использующие эту базу данных, продолжают нормальное функционирование.

#### **Технология организации резервирования баз данных**

Самым важным объектом для резервирования, очевидно, является база данных. Потеря информации в базе или даже всей базы данных может иметь катастрофические последствия для всего вуза. Для сохранения самой базы данных используется метод резервного копирования или создания «back up» файлов.

**Резервное копирование** – процесс создания копии данных на физическом носителе или в виртуальном хранилище файлов, предназначенном для восстановления данных в оригинальном или новом месте их расположения в случае их повреждения или разрушения [2].

Создавать «back up» файлы необходимо для каждой базы данных минимум раз в три дня, а в идеале три раза в течение дня. Эти файлы необходимо как размещать на самом сервере, так и копировать на резервный сервер и стороннее хранилище файлов, для которого удобнее всего использовать компьютер администратора сопровождающего эту базу данных.

При создании резервного сервера базы данных также необходимо настроить репликацию данных с основного сервера.

**Репликация** – механизм синхронизации содержимого нескольких копий объекта (например, содержимого базы данных). Репликация – это процесс, под которым понимается копирование данных из одного источника на другой (или на множество других) и наоборот.

Репликация разделяется на **синхронную** и **асинхронную**.

В случае **синхронной репликации**, если основная база данных обновляется, все другие базы данных того же фрагмента также должны быть обновлены в одной и той же транзакции. Логически это означает, что существует лишь одна версия данных.

В большинстве продуктов синхронная репликация реализуется с помощью триггерных процедур. Но синхронная репликация имеет тот недостаток, что она создает дополнительную нагрузку при выполнении всех транзакций.

В случае **асинхронной** репликации обновление одной базы данных распространяется на другие спустя некоторое время, а не в той же транзакции. Таким образом, при асинхронной репликации вводится задержка, или время ожидания, в течение которого отдельные экземпляры базы данных могут быть фактически неидентичными.

В большинстве продуктов асинхронная репликация реализуется посредством чтения журнала транзакций или постоянной очереди тех обновлений, которые подлежат распространению. Преимущество асинхронной репликации состоит в том, что дополнительные издержки репликации не связаны с транзакциями обновлений, которые могут иметь большое значение для функционирования всего предприятия и предъявлять высокие требования к производительности.

К недостаткам этой схемы относится то, что данные могут оказаться несовместимыми в результате ситуаций, которые трудно (или даже невозможно) избежать и последствия которых трудно исправить.

Из этого следует, что применение синхронной репликации является более приемлемым с точки зрения обеспечения надежности [3].

Для разных систем и приложений, используемых в вузе, используются различные системы управления базой данных. Выбор СУБД в основном зависит от самого приложения, которое взаимодействует с этой СУБД. Так, например, при использовании web-сервера IBM WebSphere Application Server целесообразнее всего использовать базу данных IBM DB2, а для более распространенных web-серверов наподобие Apache использовать универсальную СУБД MySQL. Для решения корпоративных задач обычно используют пакеты приложений от Microsoft, так как они лучше всего интегрируются с самой распространенной операционной системой Windows. И естественно, для этих приложений удобнее всего использовать Microsoft SQL Server.

Репликация в разных базах данных реализуется по-разному. Например, в базах данных IBM DB2 используется технология репликации HADR, а базы данных Oracle используют технологию Oracle Streams.

**DB2 High Availability Disaster Recovery (HADR)** – это режим репликации данных, обеспечивающий режим высокой доступности решения при частичном и/или полном отказе рабочего узла [4].

При стандартных подходах восстановление после сбоя в работе сервера, где расположена база данных, может потребовать перезагрузки сервера и с последующим восстановлением базы данных, что вызовет простой системы в целом. Использование DB2 HADR позволяет безболезненно сократить общее время простоя системы всего лишь до нескольких секунд. HADR обеспечивает сохранность данных за счет постоянной репликации изменений основной базы в резервную, которая становится основной в случае сбоя. Этот способ репликации возможно использовать на любых серверах IBM DB2 начиная с версии V8.2. Однако использование режима HADR с 1С:Предприятием возможно только начиная с версии платформы 8.2. Особенности организации схемы базы данных в платформе 1С:Предприятие 8.1 не позволяют использовать архивный режим журналирования, а следовательно, механизм HADR, базирующийся на репликации транзакционных журналов, использовать нельзя.

Технология **Oracle Streams** реализована на основе системы обмена очередями сообщений Oracle Advanced Queuing. При конфигурировании Oracle Streams в каждой БД, участвующей в обмене информацией, запускаются дополнительные процессы и создаются дополнительные структуры данных, необходимые для поддержки потоков информации. Поток данных может идти как внутри одной, так и между различными БД. В этом случае область хранения (Staging Area) целевой БД просто «подписывается» на информацию из Staging Area исходной БД. После этого необходимая информация автоматически передается из исходной БД в целевую. Эта технология применима во всех редакциях СУБД Oracle [5].

#### **Технология организации резервирования серверов web-приложений**

Для резервирования сервера web-приложений достаточно установить на резервный виртуальный сервер точно такое же программное обеспечение, как и на основном сервере. Для web-приложений удобнее всего использовать доменное имя для доступа к интернет-ресурсу и присвоить ему IP-адрес основного сервера. При отказе основного сервера этому доменному имени присваивается IP резервного сервера, и система продолжает функционировать.

Также если сайт предоставляет доступ к каким-либо документам, видеоматериалам или другим файлам, хранящимся на сервере, то нужно организовать автоматическое копирование этих файлов и на резервный сервер.

Для резервирования объектов Active Directory в Windows Server используется «Система архивации данных Windows Server» (Windows Server Backup), основанная на VSS (Volume Shadow Copy Service – сервис теневого копирования тома). Windows Server Backup – довольно мощное приложение, позволяющее восстанавливать систему, в том числе и на другой компьютер, поддерживающее некоторые сервисы, в списке которых значится и Active Directory.

Также для сохранения важных объектов в Windows Server 2008 R2 появилась новая функция Active Directory Recycle Bin (AD RB), автоматически

активируемая, когда домен находится на уровне Windows Server 2008 R2. По своей сути она схожа с корзиной, используемой в Windows, в которую помещаются удаленные файлы, и случайно удаленный объект может быть быстро и без проблем восстановлен. Причем восстановленный из AD RB объект сразу же получает и все свои атрибуты. По умолчанию время «жизни» удаленного объекта в AD RB составляет 180 дней, после этого переходит в состояние Recycle Bin Lifetime, теряет атрибуты и через некоторое время полностью удаляется.

### **Заключение**

В данной статье были рассмотрены основные способы резервирования и приведена их классификация, перечислены технологии резервирования как серверов приложений, так и серверов баз данных, используемых в вузе. Из всего вышеперечисленного можно сделать вывод, что использование резервных серверов приложений и баз данных с применением технологии репликации максимально повысит надежность серверной инфраструктуры вуза в целом, а использование виртуализации существенно сократит расходы на оборудование.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

---

1. Microsoft. Виртуализация и управление серверной инфраструктурой. – М.: Русская редакция, 2009. – 21 с.
2. Чекмарев, А.Н. Глава 8. Восстановление системы. Процедуры резервного копирования и восстановления / А.Н. Чекмарев, Д.Б. Вишнякова // Microsoft Windows 2000: Server и Professional. Русские версии. – Санкт-Петербург: БХВ – Санкт-Петербург, 2000. С. 294–298.
3. Смирнов, С.Н. Работаю с IBM DB2: Учебное пособие / С.Н. Смирнов. – М.: Гелиос, 2001. – 304 с.
4. Программное обеспечение IBM [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ibm.com>.
5. Алапати, Сэм Р. Oracle Database 11g: руководство администратора баз данных / Сэм Р. Алапати. – М.: «Вильямс», 2009. – 1440 с.